

Catalogue of 918 Orbits of Meteor Streams from the Observations of Mr. W. F. Denning. By J. Kleiber.

(Abstract.)

The following pages contain a catalogue of orbits of meteor-showers,* corresponding to the 918 radiant points given by Mr. W. F. Denning in the May number of the *Monthly Notices* for 1890.

The 918 radiants or orbits represent in reality a much smaller number of distinct streams, many streams being represented by more than one radiant. But as the identification of radiants is a matter still subject to controversy, I found it better to compute the elements for each radiant separately, giving thus a new criterion for their identification *à posteriori* by comparing the elements of their orbits.

The computation has been effected by means of special tables constructed *ad hoc*, which permitted to find directly all the elements *without neglecting the eccentricity of the Earth's orbit*. I retained in the course of the calculation tenths of a degree, rejecting these only in the final result, where I put $\frac{1}{2}$ for 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, and 1 for 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2.

I may add, as a first preliminary result of my computation, that it confirms the shifting of the radiant of the *Perseids* during the six weeks of the activity of the shower, as observed by Mr. W. F. Denning. A glance at the orbits corresponding to all the radiants related by Mr. Denning to the *Perseid* shower, will show their identity at once.

In the catalogue the number is that of Mr. Denning's list: l , b denote the longitude and latitude of the radiant respectively, Ω , i , $\pi - \Omega$, and q are the usual parabolic elements of the orbit corresponding to the radiant.

St. Petersburg:

1891 January 12.

Sur la Détermination récente de la Longitude Paris-Greenwich.
Par MM. Bassot et Defforges.

(Communicated by H. H. Turner, M.A., B.Sc.)

Voulez-vous nous permettre d'ajouter quelques considérations à celles qu'a déjà développées devant la société monsieur H.-H. Turner sur les résultats de la mesure de la différence de longitude entre Paris et Greenwich, en 1888?

Il existe en effet entre monsieur Turner et nous mêmes quelques différences d'appréciation, et comme il nous a très-loyalement priés de rendre notre opinion publique et gracieusement offert de la présenter à la Société Royale Astronomique,

* Extracted from a book now in the press, *On the Determination of Orbits of Meteor Showers* (in Russian).

nous vous demandons de vouloir bien accueillir ces quelques réflexions qui vous sont adressées par son intermédiaire.

Les valeurs individuelles obtenues pour la différence de longitude entre Paris (méridien de Cassini) et Greenwich (méridien du Transit-Circle) sont contenues dans le tableau suivant.

TABLEAU I.

Valeurs individuelles de la Différence de Longitude entre Paris et Greenwich.

Dates.	Echanges		Echanges		Echanges	
	H T et L.		B et D.		H T et D.	
	9 ^m s	9 ^m s	9 ^m s	9 ^m s	9 ^m s	9 ^m s
Sept. 30	20.73	20.85	21.10	20.47		
Oct. 1	20.77	20.89	21.12	20.56		
3	20.98	20.99	21.19	20.72		
5	20.97	20.91	21.14	20.73		
11	20.65	21.17	20.81	21.05		
13	20.69	21.18	20.64	21.24		
14	20.72	21.25	20.71	21.26		
15	„	„	20.88	„		
17	20.73	21.20	20.84	21.14		
19	20.54	21.18	20.82	20.96		
20	20.60	21.22	20.82	20.98		
21	20.62	21.10	20.72	21.02		
23	21.30	20.97	21.32	20.96		
26	21.07	20.84	21.07	20.72		
27	21.19	„	„	„		
30	21.12	20.95	21.23	20.89		
Nov. 9	21.18	21.00	21.42	„		
13	21.02	20.84	21.16	20.67		
Moyennes	1 ^{re} période	... 20.86	20.91	21.14	20.62	
	2 ^e „	... 20.65	21.19	20.78	21.09	
	3 ^e „	... 21.15	20.92	21.24	20.81	
1 ^{re} et 2 ^e périodes		... 20.76	21.05	20.96	20.86	
2 ^e et 3 ^e „		... 20.90	21.06	21.01	20.95	
Longitude moyenne		... 20.83	21.06	20.99	20.91	

La comparaison des résultats moyens des 3 périodes fournit pour les valeurs des équations personnelles :

	HT-L. s	B-D. s	HT-D. s	B-L. s
1 ^{er} Echange d'observateurs	-0.10	+0.14	-0.18	+0.23
2 ^e „ „	-0.25	+0.14	-0.23	+0.14
Moyennes ...	-0.18	+0.14	-0.21	+0.19

L'équation personnelle B—D est restée remarquablement constante ; elle est d'ailleurs identique à la moyenne des valeurs déterminées, presque chaque année, depuis 1877, c'est-à-dire depuis 14 ans, entre les deux observateurs B et D.

Mais les différences des deux valeurs de chacune des équations B—L et HT—L semblent indiquer chez l'observateur L une variation d'équation personnelle assez notable.

La différence des équations personnelles moyennes deux à deux donne :

$$\begin{aligned} B-H T &= +0.37 \\ B-H T &= +0.35 \end{aligned}$$

L'accord de ces 2 valeurs montre que l'influence des erreurs systématiques des quatre chronographes pendant les échanges est très petite et peut être négligée. Les divergences des valeurs trouvées pour la longitude n'en peuvent donc provenir.

Dans le but d'en rechercher l'origine, on a fait intervenir l'observateur "Standard" de Greenwich (A D). La pendule "Standard" de l'observatoire de Greenwich enregistrait, par l'intermédiaire d'un relai distributeur, intercalé dans le circuit de l'observatoire, la seconde sidérale sur les deux chronographes de la longitude. La correction de cette pendule, donnée par A D, a été comparée chaque jour aux corrections trouvées par les deux observateurs de Greenwich.

On a obtenu, par cette comparaison, les nombres suivants :

TABLEAU II.

Dates.	A D—H T.	A D—B.	A D—L.	A D—D.
	^s	^s	^s	^s
Sept. 30	...	...	—0.16	+0.23
Oct. 1	...	...	0	+0.37
3	...	...	+0.08	+0.32
5	...	...	+0.24	+0.42
11	—0.12	+0.29	...	...
13	—0.23	+0.37	...	...
14	—0.07	+0.45	...	...
15	+0.03	"	...	...
17	—0.04	+0.33	...	...
20	—0.05	+0.31	...	...
21	+0.04	+0.44	...	...
23	...	...	+0.49	+0.47
26	...	...	—0.07	0
27	...	...	+0.15	"
30	...	...	+0.38	+0.46
Nov. 9	...	...	+0.12	+0.42
13	...	...	+0.11	+0.26
Moyennes...	—0.06	+0.37	+0.13	+0.33
				3 H

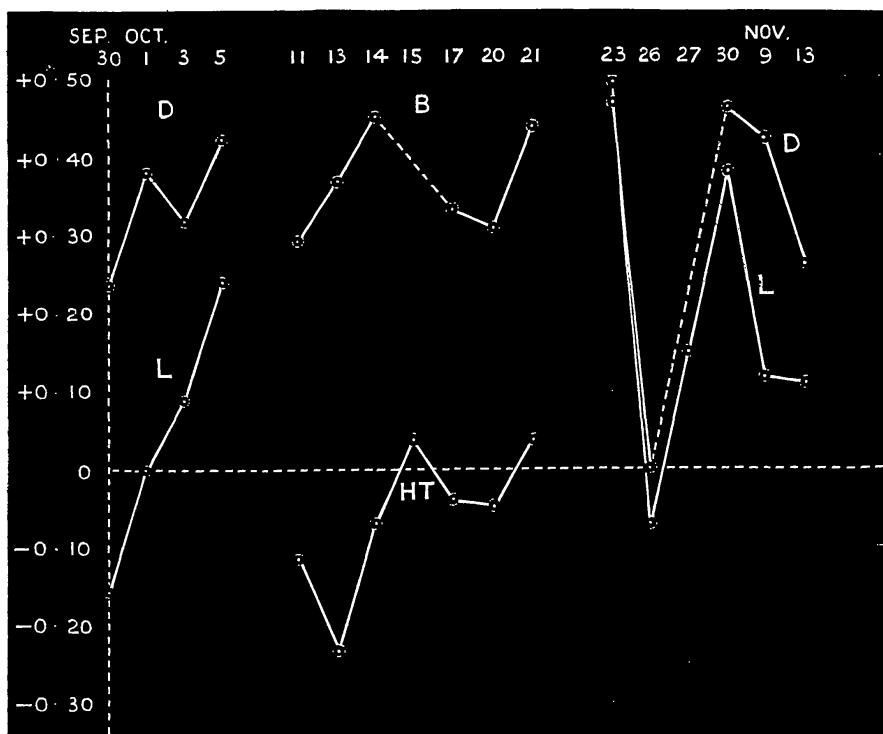
Prenant les moyennes de ces nombres pour chaque observateur comme la mesure de son équation personnelle avec A D, on a calculé au moyen des échanges de signaux enregistrés sur les chronographes la valeur de la longitude par la comparaison des heures observées d'une part à Greenwich par A D, et d'autre part à Paris successivement par H T, L, B et D. On a trouvé :

TABLEAU III.

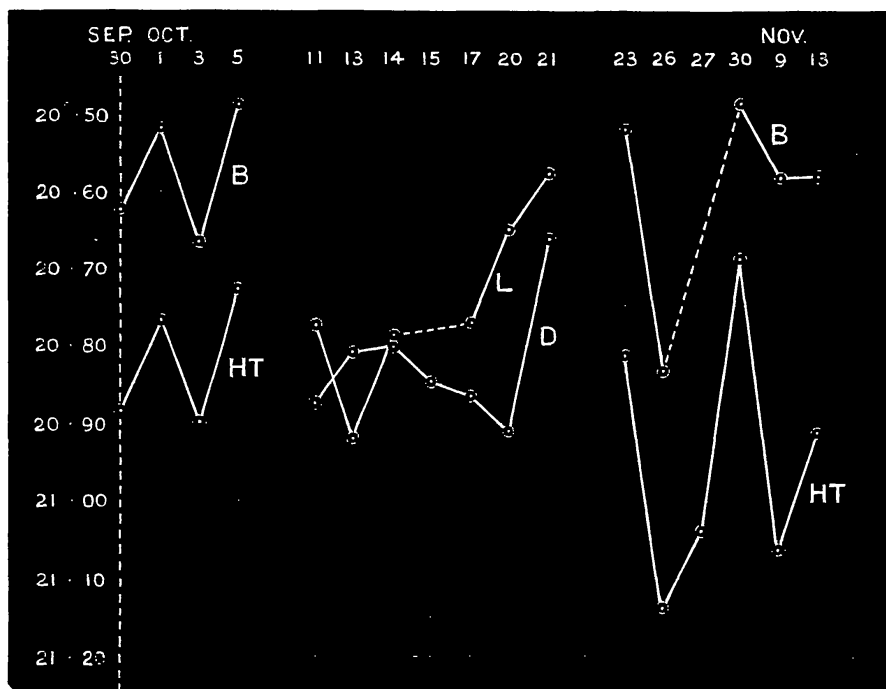
Dates.		Longitudes déterminées par			
		H T et A D.	B et A D.	L et A D.	D et A D.
Sept.	30	20·89	20·62	...	...
Oct.	1	20·77	20·52	...	...
	3	20·90	20·67	...	...
	5	20·73	20·49	...	...
	11	...	...	20·77	20·88
	13	...	...	20·92	20·81
	14	...	...	20·79	20·80
	15	...	...	„	20·85
	17	...	...	20·77	20·87
	20	...	...	20·65	20·91
	21	...	...	20·58	20·66
	23	20·81	20·52	...	...
	26	21·14	20·84	...	...
	27	21·04	„	...	...
	30	20·74	20·49	...	...
Nov.	9	21·06	20·58	...	...
	13	20·91	20·58	...	...
Moyennes	...	20·90	20·59	20·75	20·83
Equations personnelles	—	0·06	+ 0·37	+ 0·13	+ 0·33
Longitude conclue	...	20·84	21·96	20·88	21·16

C'est ainsi que H T et L paraissent s'accorder entre eux et que D et B semblent diverger de 0^s.2.

En examinant de plus près les deux tableaux précédents, nous avons été conduits à construire les diagrammes représentant d'une part les équations personnelles, calculées comme ci-dessus, des observateurs de Greenwich avec A D, de l'autre les valeurs qui en sont déduites pour la longitude. Ces diagrammes sont figurés ci-contre.



Courbes des Equations personnelles avec A D (Standard Observer).



Longitudes (Standard Observer).

Ils affectent une allure remarquablement parallèle, et les quatre ordonnées présentent à la fois les mêmes variations

3 H 2

systématiques, variations qui atteignent jusqu'à 0^s.55 d'un jour à l'autre.

Il n'y a, à notre avis, que deux manières d'expliquer ces variations.

Ou bien elles proviennent des variations mêmes de l'observateur AD, ce qui n'est admissible pour personne; ou bien elles proviennent de la variation journalière accidentelle d'un organe intercalé entre la pendule de Greenwich et les chronographes, et cet organe n'est autre que le relai distributeur qu'il a fallu régler chaque jour et dont l'influence a par suite chaque jour été différente, comme on s'en convainc facilement d'ailleurs en examinant les variations inadmissibles des nombres contenus dans les tableaux II et III.

Cela étant, le calcul précédent n'est plus légitime, car l'équation personnelle moyenne déterminée par rapport à AD pour un observateur, pendant son séjour à Greenwich, renferme un élément variable indépendant de l'observateur, et ne peut lui convenir lorsqu'il s'est transporté à Paris.

L'équation personnelle réelle de AD avec l'observateur de Paris (HT, B, L, D) peut être cependant calculée pour chaque jour en ajoutant à l'équation du jour avec AD de l'observateur de Greenwich (L, D, HT, B) l'équation personnelle HT-L, B-D, B-L, HT-D.

Comparant de cette façon l'heure déterminée par AD à Greenwich avec l'heure déterminée à Paris, on trouverait :

TABLEAU IV.

Dates.	Longitudes déterminées avec A D.			
	par H T.	par B.	par L.	par D.
Sept. 30	20 ^s .55	20 ^s .99	...	...
Oct. 1	20 ^s .59	20 ^s .03	...	...
3	20 ^s .80	21 ^s .13	...	...
5	20 ^s .79	21 ^s .05	...	...
Moyennes	20 ^s .68	21 ^s .05	...	...
11	...	...	20 ^s .83	21 ^s .03
13	...	...	20 ^s .87	21 ^s .04
14	...	...	20 ^s .90	21 ^s .11
15	...	...	„	„
17	...	...	20 ^s .91	21 ^s .06
19	...	...	20 ^s .72	21 ^s .04
20	...	...	20 ^s .78	21 ^s .08
21	...	...	20 ^s .80	21 ^s .06
Moyennes	...	...	20 ^s .83	21 ^s .06
23	21 ^s .12	21 ^s .11	...	...
26	20 ^s .89	20 ^s .98	...	...
27	21 ^s .01	„	...	...
30	20 ^s .94	21 ^s .09	...	...
Nov. 9	21 ^s .00	21 ^s .14	...	...
13	20 ^s .84	20 ^s .98	...	...
Moyennes	20 ^s .97	21 ^s .06	...	...

L'écart entre les valeurs françaises et anglaises subsiste, mais les nombres moyens de B et D sont identiques, une fois l'influence du relai éliminée, tandis que la variation d'équation personnelle de L est de nouveau mise en évidence et fait croître à chaque période les nombres obtenus par H T et L.

Ce sont maintenant les valeurs françaises qui s'accordent entre elles, tandis que les nombres anglais sont discordants. Un tel résultat suffit pour enlever toute confiance aussi bien dans l'une que dans l'autre des valeurs de la longitude. Comme l'a fort bien dit l'astronome royal, il est nécessaire de recommencer la mesure et le plus tôt sera le mieux.

Il faudra, dans une nouvelle détermination, supprimer le relai distributeur, donner à chaque chronographe une pendule séparée, et surtout s'efforcer de s'affranchir des erreurs instrumentales (telles que : mouvements des objectifs, irrégularités des fioles des niveaux et flexions anormales), qui se sont manifestées, tant dans les instruments anglais que dans l'instrument français de Greenwich. Il y aurait, croyons-nous, une garantie sérieuse à échanger les instruments comme les observateurs. Il faut encore noter, comme l'a fait monsieur Turner dans l'Observatory, que les deux seules longitudes faites parallèlement et simultanément par deux couples d'observateurs différents ont donné toutes deux des résultats discordants. Peut-être la précision qu'on est habitué à attribuer aux longitudes télégraphiques n'est-elle pas réelle. Les fermetures des polygones jusqu'à présent publiées tendraient à le faire supposer.

*On the recent Determination of the Longitude Paris-Greenwich.
Reply to Colonel Bassot and Commandant Defforges.* By
H. H. Turner, M.A., B.Sc.

In my last paper (*Monthly Notices*, vol. li. No. 3, page 155) I pointed out that the independent determinations of the longitude Paris-Greenwich in 1888 by English and French observers did not agree, the original discordance amounting to nearly $0^s.4$. I indicated my opinion that the determinations of level-error by the French observers at Greenwich with a striding level were, in some unexplained way, erroneous, and their determinations by reflexion observations from mercury were correct; on which supposition the value obtained for the longitude by the French observers would be in fair agreement with the English result. And I further appealed to the transit-circle observations at Greenwich to confirm this view.

I was aware that these opinions are not shared by the French observers, and should have added a statement of their views had I not hoped that they would make a direct communication on the subject, either in the publications of this Society or elsewhere. And I have now to thank them for the frankness with which they have stated their objections to my reasoning, and for